

10/598 392

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/050039

International filing date: 18 February 2005 (18.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20040311
Filing date: 27 February 2004 (27.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 May 2005 (27.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 19.4.2005

10/398392
PCT/FI2005/050039

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20040311

Tekemispäivä
Filing date

27.02.2004

Kansainvälinen luokka
International class

G05B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden,
prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings, originally filed with the
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaisstarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FI-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa

Förfarande och system vid underhåll av maskiner, processer, automationssystem och anläggningar som hänför sig till papperstillverkning

5

- Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, jossa
- 10 paperinvalmistukseen liittyvä kone sijaitsee tuotantolaitoksessa, joka on varustettu tehdastietojärjestelmällä, ja johon on järjestetty tietoliikenneyhteyteen perustuva etähuoltoyhteys tuotantolaitoksen ja etähuoltokeskuksen välille, ja jonka tuotantolaitoksen tuotantolinjan koneyksiköiden ja/tai prosessien ja/tai automaatiojärjestelmien kuntoa, tilaa ja/tai suorituskykyä valvotaan valvontajärjestelmillä, kuten
- 15 kunnonvalvontajärjestelmillä ja/tai suorituskykymittausjärjestelmillä ja/tai laatu-mittausjärjestelmillä ja diagnostiikkayksiköillä, poikkeustilanteiden tunnistamiseksi.

- Keksintö kohdistuu paperinvalmistukseen liittyviin koneisiin ja laitteisiin, joita
- 20 ovat mm. massan, pehmopaperin, paperin ja kartongin valmistukseen sekä jälkikäsittelyyn käytettävät koneet ja laitteet. Keksintö liittyy erityisesti näiden koneiden ja laitteiden kunnossapitoon ja toiminnan tarkkailuun sekä tuotannon tukemiseen. Keksintö on sovellettavissa mainittujen koneiden ja laitteiden kaikkien yksiköiden ja automaatiojärjestelmien kunnossapidossa. Erityisesti keksintöä tarkastellaan paperikoneen tai kartonkikoneen tai jälkikäsittelylaitteen rullaimen yhteydessä. Jatkossa näihin paperin valmistukseen ja jälkikäsittelyyn liittyvien koneiden ja laitteiden muodostamaan, tuotantoa suorittavaan kokonaisuuteen viitataan käsitteellä tuotantolaitos.
- 25

Kunnossapitotoiminnan ja tuotannon tuen tavoitteena on saavuttaa maksimaalinen käyttövarmuus ja suorituskyky minimikustannuksin. Kunnossapidolla käsitetään tässä yhteydessä mm. seuraavat osa-alueet:

- proaktiivinen kunnossapito, jossa suoritetaan vikaantumiseen ja kulumiseen liittyviä mittauksia ja analyyskejä, joiden avulla pyritään ennaltaehkäisemään vikaantumisen syntyminen,
- ennustava kunnossapito, joka käsittää kunnonvalvonnan ja kuntotestauksen,
- ennaltaehkäisevä kunnossapito, joka käsittää määräaikaishuollot,
- laitetoimittajan tarjoama asiakastuki, joka neuvoo ja ohjaa tarvittaessa,
- 10 - etätoimenpiteenä suoritettava vianetsintä, jossa laitetoimittaja tai muu huoltosopimuskumppani suorittaa vianmäärityksen etädiagnostiikkajärjestelmiä hyöväksikäyttäen,
- varsinaiset korjaustoimenpiteet, jotka tehdään vikaantumisen ilmettyä,
- dokumentointipalvelu, joka voi olla esim. tuotantolaitoksen ulkopuolisessa palvelimessa ylläpidetty laitedokumenttien ylläpitopalvelu, ja
- 15 - erillistarkastukset, joita tehdään esim. hitsausseamien ja konerakenteiden kulumisen selvittämiseksi.

Ennakoivat ja proaktiiviset kunnossapitotoimenpiteet perustuvat online-mittauk-
 20 siin ja analyysseihin, joissa selvitetään tarkasteltavan laitteen kuntoa. Yleisimmin tunnetut paperikoneen kuntoa diagnosoivat mittaukset ovat värähtelymittaukset ja öljyanalyysit. Lähes kaikki muutokset paperin valmistukseen liittyvissä koneissa ja prosesseissa vaikuttavat laitteiden värähtelyominaisuuksiin ja muutos mitatussa värähtelytasossa kertoo tapahtuneesta muutoksesta laitteissa. Esim. rullaimen ta-
 25 pauksessa värähtelymittausten perusteella on ennakoivissa alkavat laakerivauriot. Lisäksi voidaan havaita teloissa ja kudoksissa tapahtuva epätasainen kuluminen. Pitkällä aikavälillä kerätystä värähtelydatasta tehtyjen analyysien perusteella voi-
 daan ennustaa optimaalinen koneenosien vaihtohetki.

30 Kunnossapidon yhteydessä suoritetaan koneyksiköiden kunnonvalvontaa, joka tapahtuu sekä automaattisten mittausjärjestelmien että manuaalisten tarkistusten

avulla. Kunnossapitojärjestelmistä saatavaa tietoa kerätään sekä asennuspaikan omiin tietojärjestelmiin että laitetoimittajien etäällä ylläpidettäviin tietojärjestelmiin.

- 5 Tekniikan tason mukaisesti monia kunnossapitoon liittyviä mittauksia tehdään kertaluontoisesti, säännöllisin väliajoin tai tarvittaessa, kun mittaukseen on antanut aiheutta vikatilanne tai määräaikaistarkastus. Tällaisia yksittäisiä mittauksia ovat esim. paperikoneen runkorakenteiden värähtelymittaukset, joiden tuloksia tutkitaan spektri- tai aikatasoanalyysien avulla.

10

Laitetoimittaja tai muu taho, joka vastaa huollosta, voi tehdä myös etädiagnostiikkatoimenpiteitä paperinvalmistukseen liittyvän koneen kunnan tarkastamiseksi. Ennaltaehkäisevään kunnossapitoon kuuluvat määräaikaishuollot, joita suoritetaan huoltosopimuksen mukaisesti tai erikseen tilattuna. Vikaantumisen tai huollontarpeen yhteydessä asiakas tilaa huollon esim. faksilla, puhelimitse tai sähköpostilla.

15

Tekniikan tason mukainen kunnossapitojärjestelmä käsittää useita rinnakkaisia ja osittain päällekkäisiä käytäntöjä, joiden hallitseminen vaatii pitkälle vietyä perehtyneisyyttä tuotantolaitoksen ja sen yksiköiden toimintaan. Tietoa kerätään useilla menetelmillä useisiin eri järjestelmiin, joista osa on sähköisiä, mutta ei välttämättä yhteensopivia, ja osa tiedosta saatetaan tallentaa vain paperimuodossa. Järjestelyiden yhteensopimattomuus ja inhimillinen toiminta monimutkaisen järjestelmän hallinnassa lisäävät riskiä käyttökatkosten syntymiseen ja pitkittymiseen.

20

25

Tulevaisuudessa paperin tai kartongin tuotantolaitoksen kunnossapidon tavoitteena on siirtyä yhä enenevässä määrin perinteisistä kunnossapitomenetelmistä proaktiivisen ja ennustavan kunnossapidon suuntaan, jolloin mittauksiin perustuvilla ennakoivilla kunnossapitotoimenpiteillä minimoidaan vikaantumisen ilmenemisen ja samalla tuotantokatkosten aiheuttamat menetykset.

30

Esillä olevan keksinnön päämääränä on esittää menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, joilla menetelmällä ja järjestelmällä kunnossapitoa ohjataan automaattisilla palveluprosesseilla.

5

Esillä olevan keksinnön päämääränä on lisäksi esittää menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, joilla menetelmällä ja järjestelmällä voidaan tehostaa proaktiivisen kunnossapidon toteuttamista.

10

Esillä olevan keksinnön lisäpäämääränä on esittää menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, jossa kunnonvalvonnassa mitattavaa dataa hyödynnetään aiempaa tehokkaammin.

15

Esillä olevan keksinnön lisäpäämääränä on esittää menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, joiden avulla tuotantolaitoksen huoltokatkojen määrä vähenee selvästi nykyisestä tasosta.

20

Esillä olevan keksinnön lisäpäämääränä on esittää menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, joiden avulla tuotantolaitoksen koneiden suorituskykyä ja siihen liittyviä parametreja, kuten prosessiparametreja, laatua, koneen nopeutta, aika- ja materiaalihyötysuhdetta ja tuotannon määrää, seurataan aiempaa tehokkaammin.

25

Keksinnön päämääränä on vielä lisäksi aikaansaada laitteisto ja menetelmä nopean kuva- ja puheyhteyden luomiseksi tuotantolaitoksen operaattorin ja etähuolto-

30

keskuksen välille.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiallisesti tunnusomaista se, että tunnistetussa poikkeustilanteessa mainittujen valvontajärjestelmien antamien signaalien perusteella käynnistetään automaattinen palveluprosessi.

- 5 Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on puolestaan tunnusomaista se, että järjestelmä käsittää välineet automaattisen palveluprosessin aikaansaamiseksi.

- Keksinnön mukaisesti tuotantolaitoksen koneyksiköitä valvotaan kunnonvalvontajärjestelmällä, johon kuuluu esim. diagnostiikkayksiköitä, jotka valvovat mittauksen kohteena olevien koneyksiköiden toimintaa reaaliaikaisesti. Kunnonvalvontajärjestelmän yksiköiden mittaamia koneyksikön tilaan ja kuntoon liittyviä signaaleja kerätään tiedonkeruuyksikköön, joka välittää dataa viestinvälitysjärjestelmälle. Viestinvälitysjärjestelmä lähettää syntyneessä vika- tai poikkeustilanteessa automaattisesti laitteen tilaa ja kuntoa koskevaa dataa etähuoltokeskukseen, jossa viestit käsitellään ja analysoidaan automaattisesti. Etähuoltokeskuksen automaattinen palvelujärjestelmä generoi saadun datan perusteella toimintaohjeen, jonka perusteella ilmennyt vikatilanne korjataan. Toimintaohje voi olla esim. varaosan tilaus, viesti huoltomiehelle, ennakko-ohje seuraavaa määräaikaishuoltoa varten komponentin vaihtamisesta tai etähuoltotoimenpiteenä suoritettava säätötoimen-
- 20 pide koneyksikössä.

- Kaikki edellä selostetut vaiheet vikatilanteen korjaavan toimintaohjeen aikaansaamiseksi syntyvät keksinnön mukaisesti automaattisesti kunnonvalvontajärjestelmän, tiedonkeruuyksikön, viestinvälitysjärjestelmän ja etähuoltokeskuksen muodostaman kokonaisuuden aikaansaamana. Automaattisesti syntynyt valmis toimintaohje tai toimenpide siirtyy keksinnön mukaisen käsittelyn jälkeen huoltohenkilökunnan tiedoksi ja jatkokäsittelyyn. Esillä olevan keksintö muodostaa tällöin kunnossapitokokonaisuuden, joka kerää tietoa jatkuvasti ja reagoi välittömästi ja automaattisesti, kun on havaittu normaalista poikkeava tilanne tuotantolaitoksen koneyksikön toiminnassa.
- 30

Esillä oleva keksintö vie tunnettua tekniikan tason mukaista kunnossapitojärjestelmää merkittävästi pidemmälle luomalla automaattisia toimenpideohjeita vaiheissa, jotka perinteisesti ovat edellyttäneet huoltohenkilökunnalta aktiivisia toimenpiteitä. Keksinnön merkittävänä etuna on huollontarpeen aiempaa parempi

5 ennakoitavuus ja nopeampi puuttuminen ennakoitavaan vikaantumiseen. Keksinnön mukainen menetelmä ja järjestelmä huolehtivat siitä, että kaikki keksinnön mukaiseen automaattiseen prosessiin liittyvät vaiheet tulevat suoritetuiksi ja että kaikki viestit menevät perille.

- 10 Keksinnön edullisen lisäsuoritusmuodon mukaisesti tuotantolaitoksen ohjauskeskus varustetaan älykkäällä yhteydenpitojärjestelmällä, jolla saadaan nopeasti yhteys etähuoltokeskukseen tai muuhun huoltosopimuksessa määritettyyn ulkoiseen tahoon, joka tarjoaa jatkuvaa huoltopalvelua. Tällöin tuotantolaitoksen operaattori voi yllättävän vikatilanteen syntyessä yhdellä toimenpiteellä, esim. näppäimen tai
- 15 napin painalluksella saada syntymään etäyhteyden etähuoltokeskukseen. Yhteyttä varten operaattorin pääte on varustettu ääni- ja kuvayhteydellä, jolloin syntyy kuvapuheluyhteys operaattorin ja etähuoltokeskuksen välille. Kasvokkain tapahtuva yhteydenpito edistää vikatilanteen selvittämistä sellaisissa tapauksissa, joissa automaattiset diagnostiikkavälineet eivät anna riittävästi tietoa tapahtuneesta tai jois-
- 20 sa tarvitaan henkilökohtaista ja akuuttia lisäohjausta syntyneessä tilanteessa.

Esillä oleva keksintö saa aikaan kokonaisjärjestelmän, jonka avulla tuotantolaitoksella esiintyvissä poikkeustilanteissa, kuten laitteiden vikatilanteisiin, päästään mahdollisimman nopeasti takaisin normaalitilanteeseen, jossa tuotanto toimii halutulla tavalla ja optimaalisella teholla.

25

Keksintö soveltuu käytettäväksi missä tahansa paperinvalmistukseen liittyvässä tuotantolaitoksessa tai jälkikäsittelylaitoksessa, jolla on etähuoltoyhteys etähuoltokeskukseen ja jossa tuotantolaitteet on varustettu kunnonvalvontajärjestelmällä ja siihen liittyvillä mittausyksiköillä. Keksintö mahdollistaa entistä paremman

30 hyödyntämisen etähuoltojärjestelmille.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisen piirustuksen kuvioihin, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus ahtaasti rajoittaa.

- 5 Kuvio 1 esittää esimerkkiä keksinnön mukaisesta tuotantolaitoksen huoltojärjestelmästä.

Kuvio 2 havainnollistaa keksinnön mukaisen menetelmän mukaista automaattista palveluprosessia.

10

Kuvio 3 esittää vuokaaviomuodossa esimerkkiä tilanteessa, jossa aikaansaadaan keksinnön mukaisesti automaattinen toimintaohje kunnossapitoa varten.

- 15 Kuviossa 1 esitetään esimerkki keksinnön mukaisesta tuotantolaitoksen kunnossapitojärjestelmästä, joka tuotantolaitos 100 käsittää paperinvalmistukseen liittyviä koneita, kuten paperikoneen tai kartonkikoneen tai jälkikäsittelykoneen koneyksiköitä. Keksintöä selostetaan rullainyksikön 105 avulla, mutta keksintö on sovellettavissa yhtä lailla myös muihin koneyksiköihin, kuten esim. massanvalmistukseen, lyhyeen kiertoon, perälaatikkoon, viiraosaan, puristinosaan, kuivatusosaan, kalanteriin, päällystyskoneeseen, välirullaimeen, pituusleikkuriin tai rullankäsittelylaitteisiin.

- 25 Kuviossa 1 tuotantolaitoksen 100 rullainyksikkö 105 on varustettu yhdellä tai useammalla kunnonvalvontajärjestelmään kuuluvalla diagnostiikkayksiköllä 110. Diagnostiikkayksikkö 110 on esim. dataloggeri tai kunnonvalvonta- tai tiedonkeruulaite, joka valvoo rullainyksikön 105 tilaa. Se voi olla myös automaatiojärjestelmän prosessiasema, joka ohjaa koneen/prosessin toimintaa, tai kunnonvalvonnan tiedonkeruun, etädiagnostiikan ja sulautetun automatiikan tarpeisiin kehitetty älykäs mittausyksikkö. Esim. rullainyksikköön 105 voi olla tyypillisesti sijoitettu
- 30 1-10 kappaletta diagnostiikkayksiköitä 110, jotka on järjestetty valvomaan mm. rullainyksikön 105 runkorakenteiden ja laakereiden värähtelyitä.

5 Diagnostiikkayksikkö 110 valvoo rullainyksikön 105 suorituskykyä ja kuntoa ja lähettää datayhteyden 115 välityksellä dataa tiedonkeruuyksikölle 120. Tiedonkeruuyksikkö 120 saa edullisesti kunnonvalvontaan liittyvää dataa myös tuotantolaitoksen kunnonvalvontayksiköltä 130, suorituskykymittareilta 140 ja laatumittauksista 150.

10 Tiedonkeruuyksikkö 120 käsittää tietokannan, johon tallennetaan diagnostiikkayksiköiltä 110 ja muilta kunnonvalvontajärjestelmiltä kerättyä dataa. Myös muuta tuotantolaitoksesta saatavaa dataa, jota voidaan käyttää hyödyksi kunnosapitotarkoituksiin, voidaan tuoda tiedonkeruuyksikölle 120. Kullekin mittauskohteelle ja/tai mittausuurelle on määritetty raja-arvot, jotka määrittävät sallitun toiminta-alueen mainituille kohteille ja suureille, ja nämä raja-arvot on edullisesti tallennettu tiedonkeruuyksikköön 120. Mitatun tai määritetyn datan muuttuessa siten, että asetettu raja-arvo ylitetään tai alitetaan ts. mittausarvon siirtyessä pois
15 sallitulta toiminta-alueelta, tiedonkeruuyksikkö 120 lähettää liipaisun tästä viestin viestinvälitysjärjestelmälle eli SMAI-yksikölle 160 (SMAI, Solution for Messaging and Application Integration). Vaihtoehtoisesti SMAI-yksikkö 160 voi vastaanottaa jatkuvasti tai halutuun väliajoin dataa tiedonkeruuyksiköltä 120 ja liipaisee itse, kun asetettu raja-arvo ylittyy. Molemmissa tapauksissa syntynyt poikkeus-
20 ustilanne havaitaan keksinnön mukaisessa järjestelmässä välittömästi.

Edellä kuvattu tiedonkeruuyksikkö 120 on toiminnallinen kokonaisuus, joka voi olla erillinen yksikkö, joka käsittää tarvittavan prosessorikapasiteetin tiedonkäsittelyyn ja muistikapasiteetin sekä tietokantatoiminnot tiedon tallentamiseen, tai sen
25 toiminnot voi olla sisällytetty muun kunnonvalvontajärjestelmän yksiköiden yhteyteen tai SMAI-yksikön 160 yhteyteen.

SMAI-yksikkö 160 (SMAI, Solution for Messaging and Application Integration) on hakijan kehittämä viestinvälitysjärjestelmä, joka käsittää välineet palveluprosessien automatisointiin eli logiikan, jonka mukaisesti se reagoi tiedonkeruuyksiköstä 120 saataviin normaalista poikkeaviin signaaleihin tai niiden aiheuttamiin
30

liipaisuihin. SMAI-yksikkö 160 saa tällöin tiedon myös siitä, mikä laite tai komponentti on aiheuttanut liipaisun ja edullisesti myös kvantitatiivista vikaantumiseen tai muuhun esille tulleeseen ongelmaan liittyvää tietoa, esim. tiedon väärtelytason muutoksesta.

5

Viestinvälitysjärjestelmä eli SMAI-yksikkö 160 on sijoitettu tuotantolaitoksessa esim. muiden informaatiojärjestelmien yhteyteen tai muuhun sopivaan paikkaan, johon on järjestettävissä tiedonsiirtoyhteydet toisaalta diagnostiikkayksiköihin 110 ja muihin kunnonvalvontajärjestelmiin ja toisaalta etähuoltokeskukseen 200.

- 10 Tarvittavat tiedonsiirtoyhteydet voidaan järjestää langallisesti tai langattomasti sinänsä tunnettua tekniikka soveltaen.

- 15 Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa SMAI-yksikköön 160 on yhteydessä myös tuotantolaitoksen 100 tehdastietojärjestelmä 155. Tehdastietojärjestelmä 155 kerää, käsittelee ja ylläpitää tietoja, jotka liittyvät tuotantolaitoksen 100 tuotannon seurantaan ja hallintaan. Yhteys SMAI-yksikön 160 ja tehdastietojärjestelmän 155 välille voidaan vaihtoehtoisesti järjestää myös tiedonkeruuyksikön 120 kautta (katkoviiva kuviossa 1).

- 20 SMAI-yksikön 160 etähuoltokeskukseen 200 lähettämät viestit ovat edullisesti rakenteisessa muodossa olevia XML-sanomia (XML, Extensible Markup Language), jotka käsittävät tunnistetiedot siitä, mistä tuotantolaitoksesta, mistä koneyksiköstä, linjasta jne. sanoma on lähetetty, mitä ongelmia tai tapahtumia on sattunut ja muuta käytössä olevaa dataa, joka kertoo esim. koneen toimintapisteestä ja toimintahistoriasta. Tällaisesta XML-viestistä esitetään seuraava esimerkki, jossa
- 25 kaarisulkujen sisään on merkitty selvennyksenä (kommentteina) eri viestirivien merkitys:

- 30
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| <PowerMaintFailureReport > | {vikaraportin alku} |
| <orderer>SMAI</orderer> | |
| <customer> | {asiakkaan tunnistetiedot} |
| <siteName>ABC2</siteName> | |

```

    <millID>654321</millID>
  </customer>
  <productionLine>003</productionLine> {tuotantolinjan tunnistetiedot}
  <failure>                               {vikatilanteen tunnistetiedot}
5    <tagName>IP23553</tagName>         {kohteen tunnistetiedot}
    <tagDescription>Oil temperature</tagDescription>
    <value>120</value>
    <status>HIGH</status>
  </failure>
10  <object>IP23553</object>
    <failureStart>2001-12-17T09:30:47-05:00</failureStart>
                                     {vikatilanneliipaisun ajanhetki}
  </PowerMaintFailureReport>        {vikaraportin loppu}

```

- 15 Tässä esimerkissä etähuoltokeskus saa vikaraportin tuotantolaitoksesta, jonka nimi (siteName) on ABC2 ja tunnistenumero (millID) on 654321. Liipaisun aiheuttanut vikatilanne on syntynyt tuotantolinjalla (productionLine) 003 ja tarkempi kohteen tunniste (tagName) on IP23553. Mitattava suure (tagDescription) "Oil temperature" eli öljyn lämpötila on muuttunut arvoon, joka on ylittänyt määritellyn raja-arvon, jolloin mittauskohteen tila (status) on muuttunut arvoon korkea (HIGH). Lisäksi viesti sisältää tiedon vikatilanteeseen liittyvän liipaisun syntyhetkestä (failureStart). Viestissä viimeisenä on kommento vikaraportin loppumisesta, jolloin vastaanottava palvelin etähuoltokeskuksessa tunnistaa viestin loppuneeksi.

- 25 SMAI-yksikön 160 ja etähuoltokeskuksen 200 välinen yhteys on edullisesti palomuurien 170, 210 kautta kulkeva ja edullisesti suojattu internet-yhteys tai muulla sinänsä tunnetulla tavalla muodostettu tiedonsiirtoyhteys. Kuvion 1 esimerkissä SMAI-yksiköstä 160 lähtevä data kulkee tuotantolaitoksessa sijaitsevan palomuurin 170 kautta kaksisuuntaista tiedonsiirtoyhteyttä 180 pitkin ja data tuodaan etähuoltokeskuksessa 200 palomuurin 210 kautta etähuoltokeskuksen 200 etähuolto-
- 30 palvelimeen 220.

Seuraavassa käsitellään tarkemmin kuviossa 1 esitettyjen diagnostiikkayksikköjen 110 sijoittamista paperinvalmistukseen liittyvän koneen yhteyteen ja niiden toimintaa. Seurattavia suureita ovat mm. hälytykset, I/O-signaalit, prosessiparametrit, laboratoriomittaukset, laatumittaukset, suorituskymittaukset ja kunnonvalvontamittaukset.

Rullaimen 105 sijoitetuilla diagnostiikkayksiköillä 110 voidaan seurata mm. seuraavia kohteita:

- mekaanisesta kunnosta kertovia liikeaikoja, kitkoja, värähtelyä jne.,
- 10 - rullaimen suorituskyyä, kuten rullan vaihtovarmuusprosenttia, pääviennin kestoajoja, hylkyprosenttia, ja
- käytettävyytaso (aikahyötysuhde).

Käytännön esimerkkinä tilanteesta, jossa keksinnön mukaista järjestelmää ja menetelmää hyödynnetään, voidaan esittää seuraava esimerkki, jossa järjestelmällä seurataan hylkymääriä. Jos hylkymäärä ylittää rajatason, generoidaan SMAI-yksikössä viesti, joka menee etähuoltoyksikön kunnossapidon tietojärjestelmään. Tämän jälkeen käynnistetään prosessitukipalvelu, jolla viritetään prosessi takaisin toimintapisteeseen. Kaikki nämä vaiheet tapahtuvat reaaliaikaisesti ja viestitys syntyy automaattisesti keksinnön mukaisessa järjestelmässä. Tekniikan tason mukaisissa järjestelmissä vastaavassa tilanteessa hylkyä ehtii syntyä pitkän aikaa, kun tilanteeseen yritetään saada apua puhelinsoitoilla tai vastaavilla viestintämenetelmillä. Tällöin tilanteen korjaaminen kestää pitkään, vaatii paljon ihmistyötä ja synnyttää runsaasti kustannuksia.

25

Kuviossa 1 esitetyssä etähuoltokeskuksessa 200 tuotantolaitoksen 100 SMAI-yksiköltä 160 saatu vikatilanteeseen liittyvä data käsitellään etähuoltokeskuksen tietojärjestelmissä, jotka on varustettu välineillä mainitun datan analysoimiseksi ja automaattisten toimintaohjeiden luomiseksi. Etähuoltokeskus 200 käsittää palomuurin 210 tietojärjestelmiensä tietoturvallisuuden varmistamiseksi ja etähuolto-

30

palvelimen 220, joka kommunikoi etähuoltojärjestelmään liittyvien tahojen kanssa.

Kuvion 1 esimerkissä etähuoltopalvelin 220 on yhteydessä tietokantaan 240, jossa on tallennettuna esim. eri tuotantolaitosten kunnossapitoon liittyvää dataa, sekä etähuollon tietokonepäätteisiin $230_1, \dots, 230_n$. Etähuollon tietokonepäätteet $230_1, \dots, 230_n$ voivat sijaita fyysisesti etähuoltokeskuksessa 200 tai etähuoltokeskuksen 200 ulkopuolella. Keksinnön mukaisesti etähuoltopalvelin 220 tai etähuollon vastaava muu tietojärjestelmä suorittaa tuotantolaitoksesta 100 tulevalle vikatilanteeseen liittyvälle datalle automaattisen analysoinnin ja luo automaattisesti toimintaohjeet vikatilanteen korjaamiseksi. Toimintaohje on valmistuttuaan luettavissa esim. etähuollon tietokonepäätteillä $230_1, \dots, 230_n$ tai se voidaan myös tulostaa automaattisesti. Varsinaisten etähuoltoasioiden lisäksi voidaan ohjata myös muita toimintoja, kuten taloushallinnon kirjanpitoa, laskutusta jne.

15

Toimintaohjeen perusteella annetaan ohjeet huoltotoimenpiteistä tuotantolaitoksen tai etähuoltokeskuksen henkilökunnalle. Kuvion 1 mukaisesti palveluita ja toimenpiteitä 300 voivat olla esim. prosessituki, etävianetsintä, kuntotestit, palvelutasosopimukset ja takuuseuranta sekä vianetsintä, viankorjaus, huoltosopimukset ja varaosatoimitukset. Keksinnön mukaisella järjestelmällä kerättyä tietoa voidaan tallentaa tietokantaan ja käyttää benchmarking- tai muun konsulttipalvelun toteuttamiseksi.

20

Kuvio 2 havainnollistaa keksinnön mukaisen palveluprosessin syntymistä ja kehittymistä. Vaihetta 1 on edeltänyt tilanne, jossa tiedonkeruuyksikön tietokannassa on havaittu mittausarvossa raja-arvon ylittyminen. Tämä aiheuttaa tietokannassa tilamuutoksen mainitun mittausarvon kohdalla ja SMAI-proseduurin kutsun, joka välitetään SMAI-yksikölle. SMAI-yksikkö käynnistää vaiheessa 1 palveluprosessin luomalla ja lähettämällä vikaraportin esim. edellä kuvatun kaltaisena XML-viestinä etähuoltokeskukseen, jossa vikaraportti vastaanotetaan. Vaiheessa 2 etähuoltokeskuksen tietojärjestelmässä suoritetaan työn määritys, jossa määritetään

25

30

esim. työn aloitusajankohta, työn suorittaja, tarvittavat materiaalit, varaosat ja ohjeet. Työn määritys toimitetaan työn suorittajalle esim. lähettämällä se langattomasti huoltomiehen PDA-laitteeseen tai sähköpostiviestinä.

- 5 Vaiheessa 3 työn suorittaja raportoi suoritettua valmistuneeksi ja ilmoittaa käytetyt varaosat ja muun suoritettuun työhön liittyvät tiedon. Raportointi suoritetaan edullisesti langattomalla viestintäyhteydellä huoltomiehen PDA-laitteesta etähuoltokeskukseen, jolloin tiedot tallentuvat suoraan etähuoltokeskuksen tietojärjestelmään. Etähuoltokeskuksen tietojärjestelmä kuittaa tällöin työn suoritetuksi.
- 10 Vaiheessa 4 suoritetaan automaattinen analyysitoimenpide, jossa syntynyt vikatilanne, siihen liittyvät toimenpiteet ja muu tieto tallennetaan tietokantaan. Tällöin sitä voidaan käyttää jatkossa hyödyksi suunniteltaessa ennaltaehkäisevää kunnossapitoa. Vaiheessa 5 syntyy lopuksi asiakkaalle (tuotantolaitokselle) raportti, joka
- 15 sisältää tiedon syntyneestä vikatilanteesta ja sen vaikutuksesta tuotantoon. Raportti lähetetään tuotantolaitokseen edullisesti sähköisessä muodossa.

- 20 Keksinnön mukainen kunnossapitojärjestelmä on edullisesti järjestetty tilalliseksi järjestelmäksi. Tällöin järjestelmä toimii siten, että se pitää huolen, että kaikki viestit menevät perille ja kaikki määritetyt vaiheet tulevat suoritetuiksi.

- 25 Kuvio 3 esittää vuokaaviomuodossa yksityiskohtaisemmin esimerkkiä tilanteesta, jossa aikaansaadaan keksinnön mukainen automaattinen toimintaohje kunnossapitoa varten. Vaiheessa 10 diagnostiikkayksikössä tai muussa mittausyksikössä mitausarvon havaitaan siirtyneen pois määritetyltä sallitulta alueelta. Tällöin syntyy liipaisusignaali, joka lähetetään viestinvälitysjärjestelmään eli SMAI-yksikölle. Tällainen siirtymä voi olla esim. koneen rungosta mitatun värähtelyarvon kasvaminen tai muutos kitkatasossa, liikeajassa, paine-erossa, voimatasossa, kuormituksessa, laadussa, suorituskykyindeksissä, öljyn laadussa, hyötysuhteessa tms.
- 30 Vaiheessa 20 generoidaan hälytysviesti viestinvälitysjärjestelmään, joka edelleen lähettää viestin syntyneestä tilanteesta etähuoltokeskukseen vaiheessa 30. Vai-

heessa 40 lähetetään vikailmoitus kunnossapitojärjestelmään. Vaiheessa 50 syntynyt tilanne analysoidaan automaattisesti etähuoltokeskuksessa. Analysoinnissa voidaan käyttää apuna vastaavasta kohteesta muissa tuotantolaitoksissa mitattua dataa tai samassa tuotantolaitoksessa aiemmin mitattua dataa.

5

Vaiheessa 60 generoidaan keksinnön mukainen automaattinen toimintaohje. Toimintaohje voi olla esim. kehotus tuotantolaitoksen operaattoreille muuttaa koneen käyttöparametreja sellaisiksi, että osa, jonka tulevaa rikkoontumisesta ennakoiva värähtelymittausarvojen muutos aiheutti hälytyksen, kestää toimintakunnossa seuraavaan määräaikaishuoltoon saakka. Esimerkkinä muutettavista käyttöparametreista voidaan esim. rullaimen tapauksessa mainita hitaampi ajonopeus tai pienempien rullien ajaminen. Tällaisilla väliaikaisilla toimenpiteillä voidaan siirtää tarvittavaa huoltotoimenpidettä tulevaisuuteen tai välttyä ylimääräisiltä huoltotoimenpiteiltä tai suunnittelemattomilta seisokeilta.

10

15

Vaiheessa 70 arvioidaan, tarvitaanko vikatilanteessa välittömiä toimenpiteitä vai voidaanko toimenpiteitä siirtää edellä kuvatulla tavalla. Mikäli toimenpide voidaan lykätä, se tallennetaan myöhempiä toimenpiteitä varten vaiheessa 75 esim. tehtäväksi seuraavan määräaikaishuollon yhteydessä tai se yhdistetään johonkin muuhun tulevaan huoltokäyntiin.

20

Mikäli huollontarve on välitön, tarkistetaan vaiheessa 80, tarvitaanko huollon suorittamiseen varaosia. Mikäli varaosia ei tarvita, siirrytään suoraan vaiheeseen 90, jossa toimintaohje lähetetään automaattisesti huoltohenkilökunnalle tai tuotantolaitokseen huollon järjestämiseksi. Mikäli varaosia tarvitaan, siirrytään vaiheeseen 85, jossa luodaan automaattinen varaosatilaus, ja sen jälkeen siirrytään vaiheeseen 90.

25

Koko edellä selostettu toimintaketju syntyy automaattisesti keksinnön mukaisen järjestelmän avulla, jossa tietoa siirretään mittausjärjestelmästä viestinvälitysjärjestelmään ja siitä edelleen etähuoltokeskuksen tietojärjestelmiin. Vaiheet 10-85

30

- suoritetaan täysin ohjelmallisesti ja vasta vaiheessa 90 tieto siirretään henkilökunnalle esim. sähköpostiviestin, tulostetun raportin tai tietokoneen näyttöön syntyvän ilmoituksen muodossa tai muussa sopivassa muodossa. Jos vikatilanne on syntynyt illan tai yön aikana, on heti aamulla työvuoron alkaessa valmis toiminta-
- 5 ohje odottamassa ja huoltotoimenpiteisiin voidaan ryhtyä välittömästi. Tällainen keksinnön mukainen toimintatapa nopeuttaa merkittävästi vikatilanteen korjaamista.

- Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa tuotantolaitoksen valvomo tai muu operaattorin toimintapiste on varustettu ääni- ja kuvayhteydellä sekä yhteydenottovälineellä, joilla saadaan aikaiseksi kuvapuheluyhteys operaattorin ja etähuoltokeskuksen välille. Yhteydenottoväline on esim. näppäin tai nappi, joka on liitetty operaattorin välittömään läheisyyteen esim. ohjauspöytään kiinnitettynä. Yhteydenottoväline voi olla myös virtuaalisesti toteutettu näppäin operaattorin monitorissa. Yhteys syntyy edullisesti samaa tietoliikennereittiä kuin muukin yhteydenpito tuotantolaitoksen ja etähuoltokeskuksen välillä. Kun tuotantolaitoksen operaattori on huomannut sellaisen ongelmatilanteen, jonka selvittäminen vaatii pikaista huoltokonsultaatiota huoltohenkilökunnan kanssa, saadaan näin keksinnön mukaisesti välittömästi apua tilanteen selvittämiseen. Tämän keksinnön edullisen
- 10 suoritusmuodon avulla esillä oleva keksintö esittää kunnossapitoratkaisun, joka varmistaa välittömät huoltotoimenpiteet kaikissa tilanteissa.
- 15
- 20

- Keksintöä on edellä selostettu vain eräisiin sen edullisiin sovellusesimerkkeihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään
- 25 ahtaasti rajoittaa. Monet muunnokset ja muunnelmat ovat mahdollisia seuraavien patenttivaatimuksien määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, jossa paperinvalmistukseen liittyvä
5 kone sijaitsee tuotantolaitoksessa (100), joka on varustettu tehdastietojärjestelmällä (155), ja johon on järjestetty tietoliikenneyhteyteen perustuva etähuoltoyhteys (180) tuotantolaitoksen (100) ja etähuoltokeskuksen (200) välille, ja jonka tuotantolaitoksen tuotantolinjan koneyksiköiden ja/tai prosessien ja/tai automaatiojärjestelmien kuntoa, tilaa ja/tai suorituskykyä valvotaan valvontajärjestelmillä, kuten
10 kunnonvalvontajärjestelmillä (130) ja/tai suorituskykymittausjärjestelmillä (140) ja/tai laatumittausjärjestelmillä (150) ja diagnostiikkayksiköillä (110), poikkeustilanteiden tunnistamiseksi, **tunnettu** siitä, että tunnistetussa poikkeustilanteessa mainittujen valvontajärjestelmien antamien signaalien perusteella käynnistetään automaattinen palveluprosessi.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu automaattinen palveluprosessi käynnistetään, kun valvontajärjestelmistä kerätyn mittausdatan arvo ylittää tai alittaa asetetun raja-arvon.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu automaattisen palveluprosessin perusteella muodostetaan automaattisesti toimitaohje ja/tai toimenpide tuotantolaitoksen vikatilanteiden korjaamiseksi.
- 25 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että automaattinen palveluprosessi käsittää vaiheet, joissa
- valvontajärjestelmien (110, 130, 140, 150) mittaamille/määrittämille suureille asetetaan raja-arvot, joiden ylittäminen tai alittaminen aiheuttaa hälytyssignaalin eli liipaisusignaalin,
 - tuotantolaitokseen järjestetään tiedonkeruuyksikkö (120), joka vastaanottaa
30 valvontajärjestelmiltä (110, 130, 140, 150) tulevat signaalit/mittausdatan ja tallettaa ne tietokantaan,

- tuotantolaitokseen järjestetään viestinvälitysjärjestelmä (160), joka vastaanottaa tiedonkeruuyksiköltä (120) tulevat signaalit, jotka käsittävät liipaisusignaaleja ja mittausdataa,
 - mainittujen signaalien ja/tai mainittujen liipaisusignaalien perusteella määritellään vikatilanne syntyneeksi,
 - viestinvälitysjärjestelmän (160) ja etähuoltokeskuksen (200) välille järjestetään tietoliikenneyhteys (180),
 - etähuoltokeskukseen (200) lähetetään vikatilanteessa automaattinen vikailmoitusraportti mainittua tietoliikenneyhteyttä (180) käyttäen,
 - etähuoltokeskuksessa (200) vikatilanne analysoidaan automaattisesti, ja
 - analysoinnin perusteella generoidaan automaattisesti toimintaohje vikatilanteen korjaamiseksi.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että viestinvälitysjärjestelmän (160) ja tehdastietojärjestelmän (155) välille järjestetään tietoliikenneyhteys.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vikatilanteen analysointivaiheessa analysoinnissa käytetään hyväksi aiemmin mitattua dataa samasta tai vastaavanlaisesta kohteesta.
7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että toimintaohjeessa esitetään koneen käyntiparametrien säätämistä koskeva ohje.
8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että koneen käyntiparametreja säädetään siten, että huoltotoimenpidettä voidaan siirtää myöhemmäksi.
9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että koneen käyntiparametreja säädetään siten, että huoltotoimenpidettä voidaan siirtää seuraavaan määräaikaishuoltoon.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että automaattisesti generoitu toimintaohje toimitetaan automaattisena viestinä etähuoltokeskuksen (200) huoltohenkilökunnalle ja/tai tuotantolaitoksen (100) huoltohenkilökunnalle.

5

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu automaattisesti muodostettu toimintaohje ja/tai toimenpide tuotantolaitoksen vikatilanteiden korjaamiseksi käsittää ohjaustoimenpiteen, jolla tuotantolaitoksen koneyksikön parametreja säädetään automaattisesti.

10

12. Järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa, jossa paperinvalmistukseen liittyvä kone sijaitsee tuotantolaitoksessa (100), joka on varustettu tehdastietojärjestelmällä (155), ja johon on järjestetty tietoliikenneyhteyteen perustuva etähuoltoyhteys

15

(180) tuotantolaitoksen (100) ja etähuoltokeskuksen (200) välille, ja jonka tuotantolaitoksen tuotantolinjan koneyksiköiden ja/tai prosessien ja/tai automaatiojärjestelmien kuntoa, tilaa ja/tai suorituskykyä valvotaan valvontajärjestelmillä, kuten kunnonvalvontajärjestelmillä (130) ja/tai suorituskykymittausjärjestelmillä (140) ja/tai laatumittausjärjestelmillä (150) ja diagnostiikkayksiköillä (110), poikkeusti-

20

lanteiden tunnistamiseksi, **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää välineet automaattisen palveluprosessin aikaansaamiseksi.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää välineet automaattisesti luodun toimintaohjeen aikaansaamiseksi.

25

14. Patenttivaatimuksen 12 tai 13 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää

- välineet automaattisen mittaustiedon keräämiseksi tuotantolaitoksen koneyksiköistä,
- 30 - välineet mittaustiedon siirtämiseksi tuotantolaitoksesta etähuoltokeskukseen,
- välineet mittaustiedon analysoimiseksi etähuoltokeskuksessa,

- välineet automaattisen toimintaohjeen generoimiseksi etähuoltokeskuksessa, ja
- välineet automaattisen toimintaohjeen siirtämiseksi huoltohenkilökunnan tietoon.

5

15. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 14 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää tiedonkeruuyksikön (120), joka on järjestetty keräämään ja tallettamaan valvontajärjestelmiltä (110, 130, 140, 150) tulevaa dataa, sekä viestinvälitysjärjestelmän (160), joka on sovitettu ottamaan vastaan tiedonkeruuyksiköltä (120) tulevia liipaisusignaaleja ja dataa ja/tai muodostamaan itse liipaisusignaalin.

10

16. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 15 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että viestinvälitysjärjestelmän (160) ja tehdastietojärjestelmän (155) välille on järjestetty tietoliikenneyhteys.

15

17. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 16 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että viestinvälitysjärjestelmä (160) on järjestetty muodostamaan ja lähettämään viestejä rakenteisessa muodossa, edullisesti XML-muodossa.

20

18. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 17 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että viestinvälitysjärjestelmän (160) muodostamat viestit on kryptattu tai suojattu muulla tavalla.

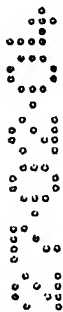
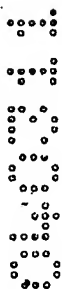
25

19. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 18 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että järjestelmä on tilallinen.

30

20. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 19 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää lisäksi välineet kuva- ja puheyhteyden synnyttämiseksi tuotantolaitoksen (100) ja etähuoltokeskuksen (200) välille.

21. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 20 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että välineet kuva- ja puheyhteyden synnyttämiseksi tuotantolaitoksen (100) ja etähuoltokeskuksen (200) välille käsittävät pikanäppäimen, joka on järjestetty avaamaan välitön, ilman olennaista viivettä syntyvä, tiedonsiirtoyhteys tuotantolaitoksen (100) operaattorin ja etähuoltokeskuksen (200) henkilökunnan välille, sekä tiedonsiirtoyhteyttä varten tarvittavat välineet.
- 5



(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja järjestelmä paperinvalmistukseen liittyvien koneiden, prosessien, automaatiojärjestelmien ja laitteiden kunnossapidossa. Paperinvalmistukseen liittyvä kone sijaitsee tuotantolaitoksessa (100), joka on varustettu tehdastietojärjestelmällä (155), ja johon on järjestetty tietoliikenneyhteyteen perustuva etähuoltoyhteys (180) tuotantolaitoksen (100) ja etähuoltokeskuksen (200) välille. Tuotantolaitoksen tuotantolinjan koneyksiköiden ja/tai prosessien ja/tai automaatiojärjestelmien kuntoa, tilaa ja/tai suorituskykyä valvotaan valvontajärjestelmillä, kuten kunnanvalvontajärjestelmillä (130) ja/tai suorituskykymittausjärjestelmillä (140) ja/tai laatumittausjärjestelmillä (150) ja diagnostiikkayksiköillä (110), poikkeustilanteiden tunnistamiseksi. Keksinnön mukaisessa menetelmässä tunnistetussa poikkeustilanteessa mainittujen valvontajärjestelmien antamien signaalien perusteella käynnistetään automaattinen palveluprosessi. Keksinnön mukainen järjestelmä käsittää välineet automaattisen palveluprosessin aikaansaamiseksi.

(FIG. 1)

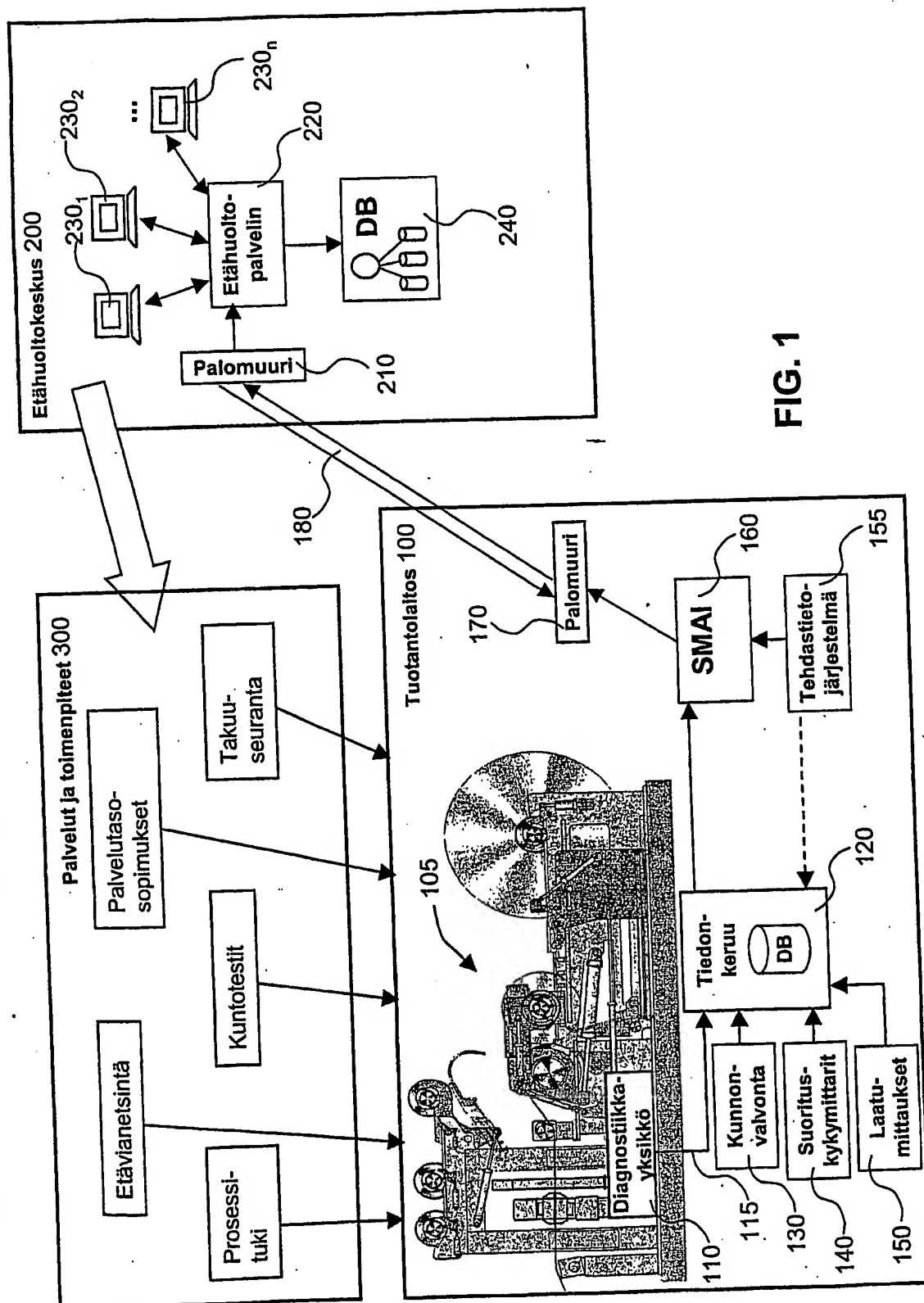


FIG. 1

L5

2

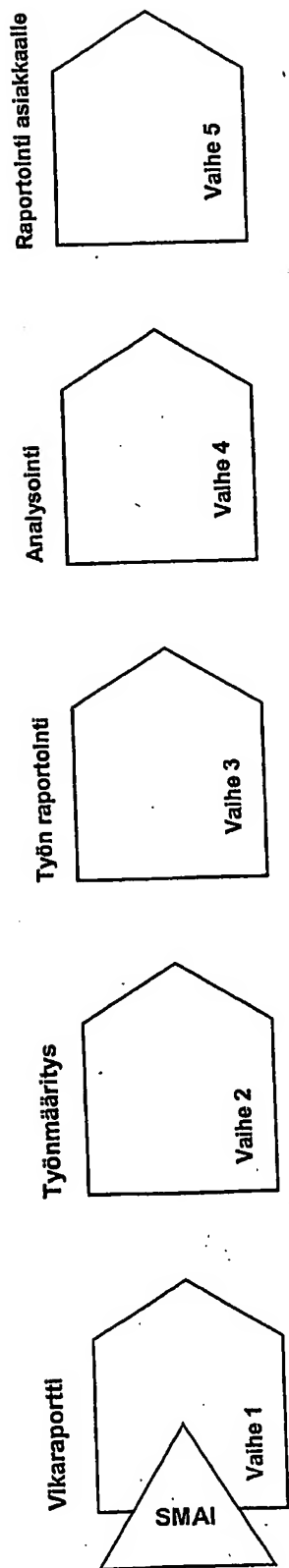


FIG. 2

L5

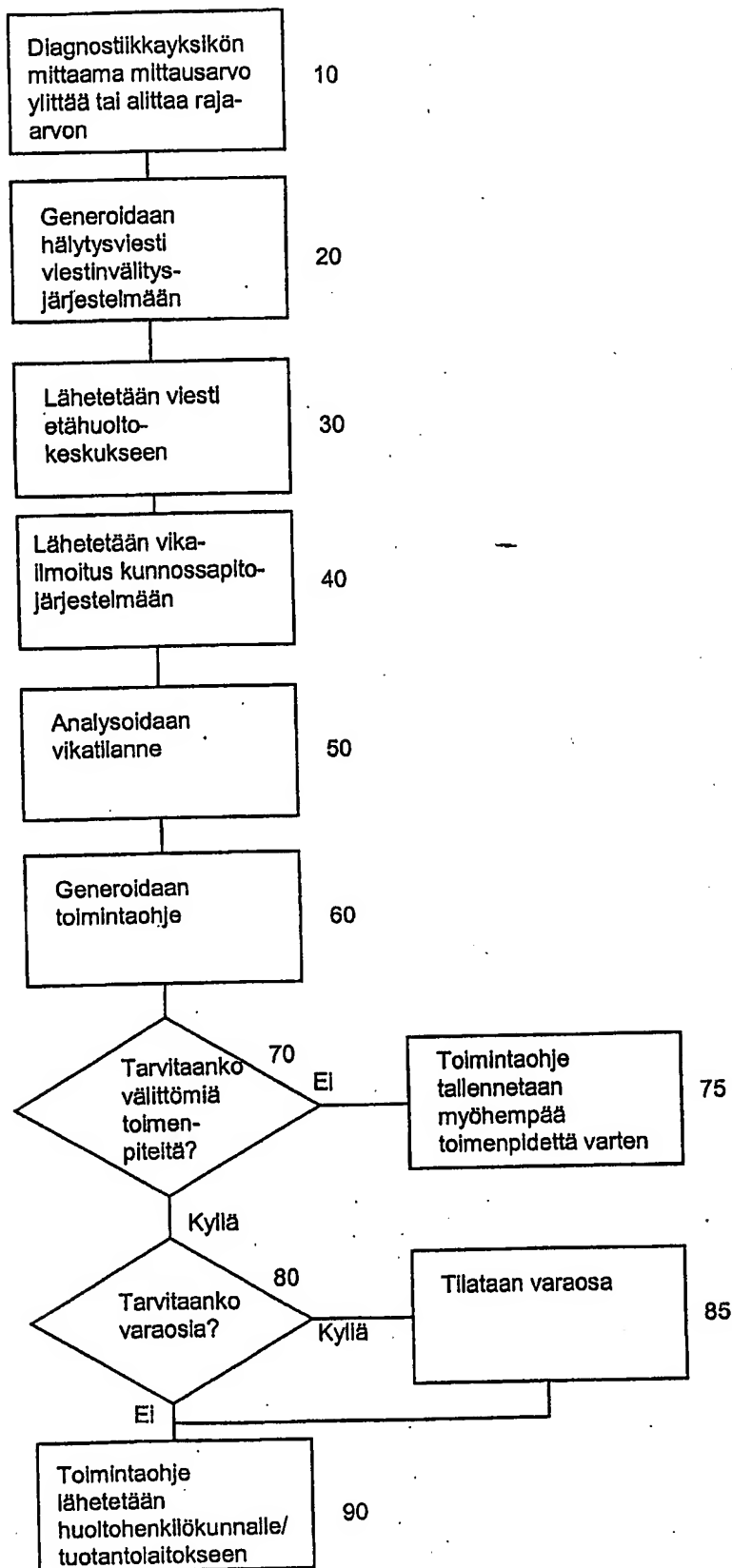


FIG. 3